

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-344764

(P2002-344764A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002.11.29)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テマコト(参考)
H 04 N 1/60		G 06 T 1/00	5 1 0 5 B 0 5 7
G 06 T 1/00	5 1 0	H 04 N 1/40	D 5 C 0 7 7
H 04 N 1/46		1/46	Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-70144(P2002-70144)
(22) 出願日	平成14年3月14日 (2002.3.14)
(31) 優先権主張番号	特願2001-74613(P2001-74613)
(32) 優先日	平成13年3月15日 (2001.3.15)
(33) 優先権主張国	日本 (JP)

(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(72) 発明者	西尾聰 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者	斎藤雅典 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(74) 代理人	110000028 特許業務法人 明成国際特許事務所

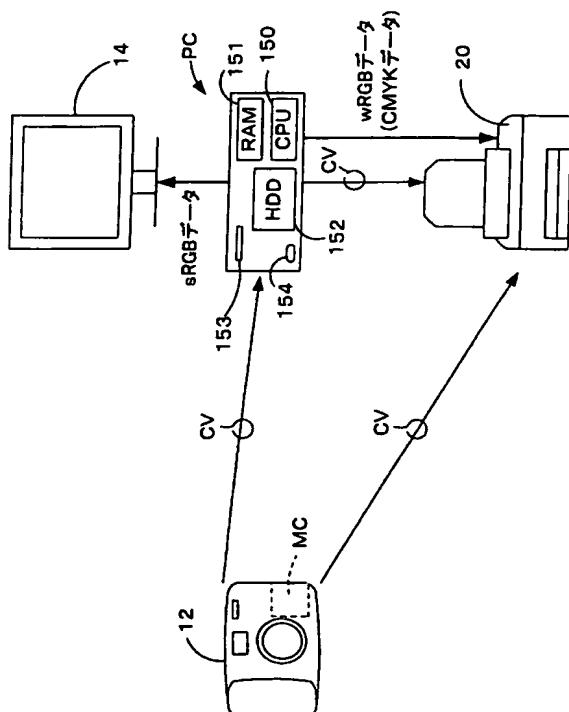
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 表示装置における画像データの出力結果と、印刷装置における出力結果との相違を低減すること。

【解決手段】 CPU150は、カラープリンタ20に対して出力する画像データGDに対しては、画像処理制御情報GCに含まれる色空間情報を考慮したsRGB色空間よりも広い定義領域を有するwRGB色空間への色空間変換処理を伴う画像処理を実行する。一方、CPU150は、モニタ14に対して出力する画像データGDに対しては、画像処理制御情報GCに含まれる色空間情報にかかわらず、画像データGDの色空間をsRGB色空間に保持したまま画像処理を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データに対して画像処理を実行する画像処理装置であって、

前記画像データに関連付けられていると共に前記画像データの画像処理を制御する画像処理制御情報を用いて前記画像データに対する画像処理を実行し、印刷用画像データを生成する印刷用画像データ生成手段と、前記印刷用画像データを出力する出力装置とは異なる表示装置の色再現特性を考慮して前記画像データに対する画像処理を実行し、表示用画像データを生成する表示用画像データ生成手段とを備える画像処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の画像処理装置において、

前記画像処理制御情報には、画像データ生成時における色空間に関する情報である色空間情報が含まれており、前記印刷用画像データ生成手段によって実行される画像処理は、前記色空間情報を反映して、前記画像データの色空間を第1の色空間から、前記画像データ生成時における画像データをその定義領域内に包含すると共に前記第1の色空間よりも広い定義領域を有する第2の色空間へ変換する色空間変換を伴い、

前記表示用画像データ生成手段によって実行される画像処理は、前記画像処理制御情報を考慮する画像処理を伴うと共に、前記色空間情報にかかわらず、前記画像データの色空間を前記第1の色空間から前記表示装置が再現可能な第3の色空間へ変換する色空間変換を伴うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 請求項1に記載の画像処理装置において、

前記画像処理制御情報には、画像データ処理時に用いられるべき色空間に関する情報である色空間情報が含まれており、

前記印刷用画像データ生成手段によって実行される画像処理は、前記色空間情報を反映して、前記画像データの色空間を第1の色空間から、前記画像データ生成時における画像データをその定義領域内に包含すると共に前記第1の色空間よりも広い定義領域を有する第2の色空間へ変換する色空間変換を伴い、

前記表示用画像データ生成手段によって実行される画像処理は、前記画像処理制御情報を考慮する画像処理を伴うと共に、前記色空間情報にかかわらず、前記画像データの色空間を前記第1の色空間から前記表示装置が再現可能な第3の色空間へ変換する色空間変換を伴うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 請求項2または請求項3に記載の画像処理装置において、

前記第3の色空間はsRGB色空間であり、

前記第2の色空間は前記sRGB色空間よりも広い定義領域を有するwRGB色空間であり、

前記表示用画像データ生成手段は、前記第1の色空間が

sRGB色空間である場合には、前記第1の色空間から前記第3の色空間への色空間変換を実行しないことを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 請求項1に記載の画像処理装置において、

前記印刷用画像データ生成手段は、前記画像処理制御情報を用いることができない場合には、前記画像データの色空間を第1の色空間に保持したまま画像処理を実行して前記印刷用画像データを生成し、

10 前記表示用画像データ生成手段は、前記画像ファイルに前記画像処理制御情報が含まれていないと判定された場合には、前記画像データの色空間を前記第1の色空間に保持したまま画像処理を実行して前記表示用画像データを生成することを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 請求項5に記載の画像処理装置において、

前記第1の色空間はsRGB色空間であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 請求項1ないし記請求項6のいずれかに記載の画像処理装置はさらに、

前記生成した印刷用画像データを印刷装置に送信する印刷用画像データ送信手段と、

前記生成した表示用画像データを前記表示装置に送信する表示用画像データ送信手段とを備える画像処理装置。

【請求項8】 画像データに対する画像処理方法であつて、

前記画像データに関連付けられていると共に前記画像データの画像処理を制御する画像処理制御情報を用いて前記画像データに対する画像処理を実行して印刷用画像データを生成すると共に、表示装置の色再現特性を考慮して前記画像データに対する画像処理を実行して表示用画像データを生成する画像処理方法。

【請求項9】 請求項8に記載の画像処理方法において、

前記画像処理制御情報を用いることができないには、前記画像データの色空間を第1の色空間に保持したまま画像処理を実行して前記印刷用画像データを生成すると共に、前記画像データの色空間を前記第1の色空間に保持したまま画像処理を実行して前記表示用画像データを生成することを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】 請求項8または請求項9に記載の画像処理方法はさらに、

前記生成した印刷用画像データを印刷装置に送信し、前記生成した表示用画像データを表示装置に送信する画像処理方法。

【請求項11】 画像データに対して画像処理を実行するための画像処理プログラムであつて、

前記画像データに関連付けられていると共に前記画像データの画像処理を制御する画像処理制御情報を用いて前記画像データに対する画像処理を実行して印刷用画像データ

ータを生成すると共に、表示装置の色再現特性を考慮して前記画像データに対する画像処理を実行して表示用画像データを生成する機能とをコンピュータによって実現させる画像処理プログラム。

【請求項12】 請求項11に記載の画像処理プログラムにおいて、

前記画像処理制御情報を用いることができない場合には、前記画像データの色空間を第1の色空間に保持したまま画像処理を実行して前記印刷用画像データを生成すると共に、前記画像データの色空間を前記第1の色空間に保持したまま画像処理を実行して前記表示用画像データを生成することを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項13】 請求項11または請求項12に記載の画像処理プログラムはさらに、

前記生成した印刷用画像データを印刷装置に送信する機能と、

前記生成した表示用画像データを表示装置に送信する機能とをコンピュータによって実現させることを特徴とする画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像ファイルを用いた画像処理装置および画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータ、ディスプレイ、プリンタ等のデジタルデータを扱う装置では、画像データを表す色空間としてsRGB色空間が標準的な色空間として用いられている。sRGB色空間は、CRTディスプレイの出力特性を考慮した色空間であり、例えば、デジタルスチルカメラ(DSC)等の入力装置において生成された画像データがsRGB色空間よりも広い色空間によって定義されている場合であっても、出力装置がsRGB色空間に準拠した色空間を採用する限り、画像データの色彩は正しく再現されないことがある。

【0003】この問題に対して、sRGB色空間の他に、sRGB色空間よりも広い定義領域を有する広域RGB色空間への色変換処理を経て画像データを出力(再現)する技術が提案されている。かかる技術によれば、入力装置において生成された画像データの色彩を、出力装置において正しく再現することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般的に、ユーザによる任意調整による画像処理では、CRTディスプレイ等の表示ディスプレイ上に表示される画像処理の結果を確認しながら画像処理が実行される。また、画像処理がアプリケーション、プリンタドライバによって自動的に実行される場合であっても、印刷に先立って、画像処理結果がプレビュー表示された後、印刷処理が実行される。しかしながら、印刷装置と表示装置とでは、出力するこ

とができる色空間の領域が異なるため、同一の画像データであっても、表示ディスプレイ上に表示される画像処理結果と、印刷により得られる画像とが異なって見えることがある。

【0005】したがって、たとえ、sRGB色空間よりも広い定義領域を有する広域RGB色空間への色変換処理を経る画像処理が実行可能であったとしても、表示装置における出力結果と印刷装置における出力結果とに相違がある限り、広域RGB色空間への色変換処理を活かすことができないという問題がある。例えば、ユーザが任意に画像処理を行う場合には、表示装置における出力結果と印刷装置における出力結果との相違を経験的に習得しなければ、自身の望む画像処理を実行することができないという問題がある。また、画像処理が自動的に実行される場合であっても、表示装置における出力結果と印刷装置における出力結果との相違は、ユーザに対して違和感を与えるという問題があった。

【0006】本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、表示装置における画像データの出力結果と、印刷装置における出力結果との相違を低減することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上記課題を解決するために本発明の第1の態様は、画像データに対して画像処理を実行する画像処理装置を提供する。本発明の第1の態様に係る画像処理装置は、前記画像データに関連付けられていると共に前記画像データの画像処理を制御する画像処理制御情報を用いて前記画像データに対する画像処理を実行し、印刷用画像データを生成する印刷用画像データ生成手段と、前記印刷用画像データを出力する出力装置とは異なる表示装置の色再現特性を考慮して前記画像データに対する画像処理を実行し、表示用画像データを生成する表示用画像データ生成手段とを備えることを特徴とする。

【0008】本発明の第1の態様に係る画像処理装置によれば、印刷用画像データを生成する印刷用画像データ生成手段と、表示装置の色再現特性を考慮して表示用画像データを生成する表示用画像データ生成手段とを備えるので、表示装置における画像データの出力結果と、印刷装置における出力結果との相違を低減することができる。

【0009】本発明の第1の態様に係る画像処理装置において、前記画像処理制御情報には、画像データ生成時における色空間に関する情報である色空間情報が含まれており、前記印刷用画像データ生成手段によって実行される画像処理は、前記色空間情報を反映して、前記画像データの色空間を第1の色空間から、前記画像データ生成時における画像データをその定義領域内に包含すると共に前記第1の色空間よりも広い定義領域を有する第2の色空間へ変換する色空間変換を伴い、前記表示用画像

データ生成手段によって実行される画像処理は、前記画像処理制御情報を考慮する画像処理を伴うと共に、前記色空間情報にかかわらず、前記画像データの色空間を前記第1の色空間から前記表示装置が再現可能な第3の色空間へ変換する色空間変換を伴っても良い。かかる構成を備える場合には、印刷用画像データについては、画像データ生成時における画像データを表現可能な第2の色空間によって定義することができると共に、表示用画像データについては、表示装置が再現可能な第3の色空間によって定義することができる。したがって、印刷用画像データおよび表示用画像データの双方について、より鮮やかに出力させることができる。

【0010】本発明の第1の態様に係る画像処理装置において、前記画像処理制御情報には、画像データ処理時に用いられるべき色空間に関する情報である色空間情報が含まれており、前記印刷用画像データ生成手段によって実行される画像処理は、前記色空間情報を反映して、前記画像データの色空間を第1の色空間から、前記画像データ生成時における画像データをその定義領域内に包含すると共に前記第1の色空間よりも広い定義領域を有する第2の色空間へ変換する色空間変換を伴い、前記表示用画像データ生成手段によって実行される画像処理は、前記画像処理制御情報を考慮する画像処理を伴うと共に、前記色空間情報にかかわらず、前記画像データの色空間を前記第1の色空間から前記表示装置が再現可能な第3の色空間へ変換する色空間変換を伴っても良い。かかる構成を備える場合には、印刷用画像データについては、少なくとも一部の領域において表示装置よりも広い再現範囲を有する印刷装置が再現可能な第2の色空間にて画像処理することができると共に、表示用画像データについては、表示装置が再現可能な第3の色空間によって画像処理することができる。したがって、印刷用画像データおよび表示用画像データの双方について、より鮮やかに出力させることができる。

【0011】本発明の第1の態様に係る画像処理装置において、前記第3の色空間はsRGB色空間であり、前記第2の色空間は前記sRGB色空間よりも広い定義領域を有するwRGB色空間であり、前記表示用画像データ生成手段は、前記第1の色空間がsRGB色空間である場合には、前記第1の色空間から前記第3の色空間への色空間変換を実行しなくても良い。画像処理の対象となる画像データが元々、sRGB色空間に基づく画像データである場合には、表示用画像データとして適切な色空間に基づく画像データであるから、色空間の変換処理を実行しないことによって画像処理に要する時間を短縮することができる。

【0012】本発明の第1の態様に係る画像処理装置において、前記印刷用画像データ生成手段は、前記画像処理制御情報を用いることができない場合には、前記画像データの色空間を第1の色空間に保持したまま画像処理

を実行して前記印刷用画像データを生成し、前記表示用画像データ生成手段は、前記画像ファイルに前記画像処理制御情報が含まれていないと判定された場合には、前記画像データの色空間を前記第1の色空間に保持したまま画像処理を実行して前記表示用画像データを生成しても良い。画像ファイルに画像処理制御情報が含まれていない場合には、いかなる色空間へ画像データの色空間を変換して良いか不明であるが、上記構成を備えることにより、誤った色空間変換処理を防止することができると共に、色空間変換処理を除く画像処理を実行することができる。

【0013】本発明の第1の態様に係る画像処理装置において、前記第1の色空間はsRGB色空間であってもよい。さらに、本発明の第1の態様に係る画像処理装置は、前記生成した印刷用画像データを印刷装置に送信する印刷用画像データ送信手段と、前記生成した表示用画像データを前記表示装置に送信する表示用画像データ送信手段とを備えていても良い。かかる場合には、画像処理装置から表示装置および印刷装置に対して画像データを送信することができる。

【0014】本発明の第2の態様は、画像データに対する画像処理方法を提供する。本発明の第2の態様に係る画像処理方法は、前記画像データに関連付けられていると共に前記画像データの画像処理を制御する画像処理制御情報を用いて前記画像データに対する画像処理を実行して印刷用画像データを生成すると共に、前記画像処理制御情報および表示装置の色再現特性を考慮して前記画像データに対する画像処理を実行して表示用画像データを生成し、前記生成した印刷用画像データを印刷装置に送信し、前記生成した表示用画像データを表示装置に送信することを特徴とする。

【0015】本発明の第2の態様に係る画像処理方法によれば、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができ。また、本発明の第2の態様に係る画像処理方法は、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様にして、種々の態様にて実現され得る。

【0016】本発明の第3の態様は、画像データに対して画像処理を実行するための画像処理プログラムを提供する。本発明の第3の態様に係る画像処理プログラムは、前記画像データに関連付けられていると共に前記画像データの画像処理を制御する画像処理制御情報を用いて前記画像データに対する画像処理を実行して印刷用画像データを生成すると共に、前記画像処理制御情報および表示装置の色再現特性を考慮して前記画像データに対する画像処理を実行して表示用画像データを生成する機能と、前記生成した印刷用画像データを印刷装置に送信する機能と、前記生成した表示用画像データを表示装置に送信する機能とをコンピュータによって実現させることを特徴とする。

【0017】本発明の第3の態様に係る画像処理プログラムによれば、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第3の態様に係る画像処理プログラムは、本発明の第1の態様に係る画像処理装置と同様にして、種々の態様にて実現され得る。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像処理装置について以下の順序にて図面を参照しつつ、実施例に基づいて説明する。

A. 画像処理システムの構成：

B. 画像ファイルの構成：

C. 画像出力装置の構成：

D. パーソナルコンピュータにおける画像処理：

E. その他の実施例：

【0019】A. 画像処理システムの構成：本実施例に係る画像処理装置を適用可能な画像処理システムの構成について図1および図2を参照して説明する。図1は本実施例に係る画像処理装置を適用可能な画像処理システムの一例を示す説明図である。図2は本実施例に係る画像処理装置が生成する画像ファイル（画像データ）を生成可能なデジタルスチルカメラの概略構成を示すブロック図である。

【0020】画像処理システム10は、画像ファイルを生成する入力装置としてのデジタルスチルカメラ12、デジタルスチルカメラ12にて生成された画像ファイルに基づいて画像処理を実行し、印刷用画像データを出力する画像処理装置としてのパーソナルコンピュータPC、印刷用画像データを出力する出力装置としてのカラープリンタ20を備えている。画像処理装置としては、パーソナルコンピュータPCの他に、例えば、スタンダードアローン型のプリンタも用いられ得る。また、出力装置としては、プリンタ20の他に、CRTディスプレイ、LCDディスプレイ等のモニタ14、プロジェクタ等が用いられ得る。以下の説明では、パーソナルコンピュータPCと接続されて用いられるカラープリンタ20を出力装置として用いるものとする。

【0021】パーソナルコンピュータPCは、一般的に用いられているタイプのコンピュータであり、本発明に係る画像処理プログラムを実行するCPU150、CPU150における演算結果、画像データ等を一時的に格納するRAM151、画像処理プログラムを格納するハードディスクドライブ(HDD)152を備えている。パーソナルコンピュータPCは、メモリカードMCを装着するためのカードスロット153、デジタルスチルカメラ12等からの接続ケーブルを接続するための入出力端子154を備えている。

【0022】デジタルスチルカメラ12は、光の情報をデジタルデバイス(CCDや光電子倍増管)に結像させることにより画像を取得するカメラであり、図2に

示すように光情報を収集するためのCCD等を備える光学回路121、光学回路121を制御して画像を取得するための画像取得回路122、取得したデジタル画像を加工処理するための画像処理回路123、メモリを備えると共に各回路を制御する制御回路124を備えている。デジタルスチルカメラ12は、取得した画像をデジタルデータとして記憶装置としてのメモリカードMCに保存する。デジタルスチルカメラ12における画像データの保存形式としては、JPEG形式が一般的であるが、この他にもTIFF形式、GIF形式、BMP形式、RAWデータ形式等の保存形式が用いられ得る。

【0023】デジタルスチルカメラ12はまた、明度、コントラスト、露出補正量（露出補正值）、ホワイトバランス等の個別の画像処理制御パラメータ、および撮影条件に応じて予め複数の画像処理制御パラメータの値が設定されている撮影モードを設定するための選択・決定ボタン126、撮影画像をプレビューしたり、選択・決定ボタン126を用いて撮影モード等を設定するための液晶ディスプレイ127を備えている。

【0024】本画像処理システム10に用いられるデジタルスチルカメラ12は、画像データGDに加えて画像データの画像処理制御情報GCを画像ファイルGFとしてメモリカードMCに格納する。すなわち、画像処理制御情報GCは、撮影時に画像データGDと共に自動的に画像ファイルGFを構成する情報としてメモリカードMCに自動的に格納される。

【0025】デジタルスチルカメラ12において生成された画像ファイルGFは、例えば、ケーブルCV、コンピュータPCを介して、あるいは、ケーブルCVを介してカラープリンタ20に送出される。あるいは、デジタルスチルカメラ12にて画像ファイルGFが格納されたメモリカードMCが、メモリカード・スロットに装着されたコンピュータPCを介して、あるいは、メモリカードMCをプリンタ20に対して直接、接続することによって画像ファイルがカラープリンタ20に送出される。なお、以下の説明では、メモリカードMCがカラープリンタ20に対して直接、接続される場合に基づいて説明する。

【0026】B. 画像ファイルの構成：図3を参照して本実施例にて用いられ得る画像ファイルの概略構成について説明する。図3は本実施例にて用いられ得る画像ファイルの内部構成の一例を概念的に示す説明図である。本実施例に係る画像ファイルGFは、例えば、デジタルスチルカメラ用画像ファイルフォーマット規格(Exif)に従ったファイル構造を有することができる。Exifファイルの仕様は、電子情報技術産業協会(JEITA)によって定められている。

【0027】Exifファイルとしての画像ファイルGFは、JPEG形式の画像データを格納するJPEG画像データ格納領域111と、格納されているJPEG画像

データに関する各種情報を格納する付属情報格納領域112とを備えている。付属情報格納領域112には、撮影日時、露出、シャッター速度、ホワイトバランス、露出補正量、ターゲット色空間等といったJPEG画像を出力する際に参照される画像処理制御情報GCが格納されている。また、付属情報格納領域112には、画像処理制御情報GCに加えてJPEG画像データ格納領域111に格納されているJPEG画像のサムネイル画像データがTIFF形式にて格納されている。なお、当業者にとって周知であるように、Exif形式のファイルでは、各データを特定するためにタグが用いられており、各データはタグ名によって呼ばれることがある。なお、本実施例中におけるファイルの構造、データの構造、格納領域といった用語は、ファイルまたはデータ等が記憶装置内に格納された状態におけるファイルまたはデータのイメージを意味するものである。

【0028】画像処理制御情報GCは、デジタルスチルカメラ12等の画像データ生成装置において画像データが生成されたとき（撮影されたとき）の画質に関連する情報であり、撮影に伴い自動的に、あるいは、ユーザにより任意に設定され得る露出時間、ISO感度、絞り、シャッタースピード、焦点距離に関するパラメータ、およびユーザによって任意に設定される露出補正量、ホワイトバランス、撮影モード、画像処理時の色空間、撮影時に用いた色空間等の画像処理制御パラメータを含み得る。

【0029】本実施例に係る上記画像ファイルGFは、デジタルスチルカメラ12の他、デジタルビデオカメラ、スキャナ等の入力装置（画像ファイル生成装置）によっても生成され得る。

【0030】C. 画像出力装置の構成：図4を参照して本実施例に適用され得る画像出力装置、すなわち、カラープリンタ20の概略構成について説明する。図4は本実施例に適用され得るカラープリンタ20の概略構成を示すブロック図である。

【0031】カラープリンタ20は、カラー画像の出力が可能なプリンタであり、例えば、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロ(Y)、ブラック(K)の4色の色インクを印刷媒体上に噴射してドットパターンを形成することによって画像を形成するインクジェット方式のプリンタである。あるいは、カラートナーを印刷媒体上に転写・定着させて画像を形成する電子写真方式のプリンタである。色インクには、上記4色に加えて、ライトシアン（薄いシアン、LC）、ライトマゼンタ（薄いマゼンタ、LM）、ダークイエロ（暗いイエロ、DY）を用いても良い。

【0032】カラープリンタ20は、図示するように、キャリッジ21に搭載された印字ヘッド211を駆動してインクの吐出およびドット形成を行う機構と、このキャリッジ21をキャリッジモータ22によってプラテン

23の軸方向に往復動させる機構と、紙送りモータ24によって印刷用紙Pを搬送する機構と、制御回路30とから構成されている。キャリッジ21をプラテン23の軸方向に往復動させる機構は、プラテン23の軸と並行に架設されたキャリッジ21を摺動可能に保持する摺動軸25と、キャリッジモータ22との間に無端の駆動ベルト26を張設するブリーリングと、キャリッジ21の原点位置を検出する位置検出センサ28等から構成されている。印刷用紙Pを搬送する機構は、プラテン23と、プラテン23を回転させる紙送りモータ24と、図示しない給紙補助ローラと、紙送りモータ24の回転をプラテン23および給紙補助ローラに伝えるギヤトレイン（図示省略）とから構成されている。

【0033】制御回路30は、プリンタの操作パネル29と信号をやり取りしつつ、紙送りモータ24やキャリッジモータ22、印字ヘッド211の動きを適切に制御している。カラープリンタ20に供給された印刷用紙Pは、プラテン23と給紙補助ローラの間に挟み込まれるようにセットされ、プラテン23の回転角度に応じて所定量だけ送られる。

【0034】キャリッジ21にはインクカートリッジ212とインクカートリッジ213とが装着される。インクカートリッジ212には黒(K)インクが収容され、インクカートリッジ213には他のインク、すなわち、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロ(Y)の3色インクの他に、ライトシアン(LC)、ライトマゼンタ(LM)、ダークイエロ(DY)の合計6色のインクが収納されている。

【0035】次に図5を参照してカラープリンタ20の制御回路30の内部構成について説明する。図5は、カラープリンタ20の制御回路30の内部構成を示す説明図である。図示するように、制御回路30の内部には、CPU31、PROM32、RAM33、メモリカードMCからデータを取得するPCMCIAスロット34、紙送りモータ24やキャリッジモータ22等とデータのやり取りを行う周辺機器入出力部(PIO)35、タイマ36、駆動バッファ37等が設けられている。駆動バッファ37は、インク吐出用ヘッド214ないし220にドットのオン・オフ信号を供給するバッファとして使用される。これらは互いにバス38で接続され、相互にデータにやり取りが可能となっている。また、制御回路30には、所定周波数で駆動波形を出力する発振器39、および発振器39からの出力をインク吐出用ヘッド214ないし220に所定のタイミングで分配する分配出力器40も設けられている。

【0036】制御回路30は、メモリカードMCから画像ファイルGFを読み出し、パーソナルコンピュータPCに対して画像ファイルGFを送信する。制御回路30は、パーソナルコンピュータPCにおいて画像処理制御情報GCに基づいて画像処理された印刷用画像データを

出力するために、紙送りモータ24やキャリッジモータ22の動きと同期を探りながら、所定のタイミングでドットデータを駆動バッファ37に出力する。

【0037】D. パーソナルコンピュータPCにおける画像処理：図6～図9を参照して本実施例に係るパーソナルコンピュータPCにおける画像処理について説明する。図6は本実施例に係るパーソナルコンピュータPCにおける画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図7はパーソナルコンピュータPCにおける画像処理制御情報に基づく印刷用画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図8はパーソナルコンピュータPCにおける表示用画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。図9はパーソナルコンピュータPCにおける通常印刷用画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0038】ディジタルスチルカメラ12にて生成された画像ファイルGFは、ケーブルを介して、あるいは、メモリカードMCを介してパーソナルコンピュータPCに対して提供される。ユーザの操作によって、HDD152にインストールされている、レタッチアプリケーション、または、プリンタドライバといった画像データ処理アプリケーション（プログラム）が起動されると、CPU150は、画像ファイルGFの読み込みを開始する。

【0039】あるいは、メモリカードMCのカードスロット153への差込、あるいは、出入力端子154に対するケーブルを介したディジタルスチルカメラ12の接続を検知することによって、CPU150は、アプリケーションが自動的に起動させ、画像ファイルGFの読み込みを開始しても良い。

【0040】CPU150は、例えば、メモリカードMCから画像ファイルGFを読み出すと、読み出した画像ファイルGFをRAM151に一時的に格納する（ステップS100）。CPU150は、RAM151に格納されている画像ファイルGFの付属情報格納領域112において画像処理制御タグを検索する（ステップS110）。CPU150は、画像処理制御タグを検索・発見できた場合には（ステップS110：Yes）、画像データ生成時に書き込まれた画像処理制御情報GCを取得して解析する（ステップS120）。CPU150は、解析した画像処理制御情報GCに基づいて後に詳述する画像処理を実行し（ステップS140）、画像処理が施された画像データGDをカラープリンタ20およびモニタ14に対して出力（送信）して（ステップS150）、本処理ルーチンを終了する。本実施例では、図1に示すように、カラープリンタ20に出力すべき画像データに対しては印刷用画像処理が実行され、wRGBデータ（wRGBデータからの変換により得られたCMYKデータ）が出力される。一方、モニタ14に出力すべき画像データに対しては表示用画像処理が実行され、s

RGBデータが出力される。なお、カラープリンタ20に対して出力されるデータはCMYKデータであるが、画像処理時に用いられるRGB色空間の相違を説明するために図1では便宜上wRGBデータとしている。sRGB色空間とwRGB色空間との関係については後述する。

【0041】CPU150は、画像処理制御タグを検索・発見できなかった場合には（ステップS120：No）、画像データ生成時における画像処理制御情報GCを反映させた画像処理を実行することができないので、通常の画像処理（ステップS160）を実行し、画像処理が施された画像データGDをカラープリンタ20に対して出力（送信）して（ステップS150）、本処理ルーチンを終了する。

【0042】パーソナルコンピュータPCにおいて実行される画像処理制御情報に基づく画像処理について図7および図8を参照して詳細に説明する。本実施例におけるパーソナルコンピュータPCは、1つの画像データGDに対して、印刷用画像処理と表示用画像処理の双方を実行する。先ず、印刷用画像処理について説明する、

【0043】パーソナルコンピュータPCのCPU150は、読み出した画像ファイルGFから画像データGDを取りだす（ステップS200）。このとき取り出された画像データGDは、コピーであり、画像処理が完了するまでは、コピーの画像データGDに対して種々の画像処理が施される。ディジタルスチルカメラ12は、既述のように画像データをJPEG形式のファイルとして保存しており、JPEGファイルでは、圧縮率を高くするためにYCbCr色空間を用いて画像データを保存している。

【0044】CPU150は、YCrCb色空間に基づく画像データをRGB色空間に基づく画像データに変換するために3×3マトリクス演算Sを実行する（ステップS210）。マトリクス演算Sは以下に示す演算式である。

【0045】

【数1】

$$\begin{pmatrix} Rs \\ Gs \\ Bs \end{pmatrix} = \mathbf{S} \begin{pmatrix} Y \\ Cb - 128 \\ Cr - 128 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{S} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.40200 \\ 1 & -0.34414 & -0.71414 \\ 1 & 1.77200 & 0 \end{pmatrix}$$

【0046】マトリクスS変換の結果、画像データは負値あるいは256以上の正值を取ることがある（8ビット階調の場合）。印刷用画像処理実行時には、CPU150は、これら負値、あるいは、256以上の正值をそのまま保持して、以降の画像処理を継続する。

【0047】CPU150は、こうして得られたRGB

色空間に基づく画像データに対して、ガンマ補正を実行する（ステップS220）。ガンマ補正を実行する際には、CPU150は画像処理制御情報GCからDSC側のガンマ値を取得し、取得したガンマ値を用いて映像データに対してガンマ変換処理を実行する。すなわち、ガンマ値も画像処理制御情報GCによって指定される画像処理制御パラメータ値に含まれる。ガンマ補正の演算式は以下の通りである。

【0048】

【数2】

$$Rs, Gs, Bs \geq 0$$

$$Rs' = \left(\frac{Rs}{255} \right)^{\gamma} \quad Gs' = \left(\frac{Gs}{255} \right)^{\gamma} \quad Bs' = \left(\frac{Bs}{255} \right)^{\gamma}$$

$$Rs, Gs, Bs < 0$$

$$Rs' = -\left(\frac{-Rs}{255} \right)^{\gamma} \quad Gs' = -\left(\frac{-Gs}{255} \right)^{\gamma} \quad Bs' = -\left(\frac{-Bs}{255} \right)^{\gamma}$$

【0049】CPU150は、ガンマ補正が実行された画像データGDに対して、原色空間とwRGB色空間とを対応付けるマトリクス演算($N^{-1}M$)を実行する（ステップS230）。本実施例において用いられる画像ファイルGFは、画像生成時における色空間情報、あるいは、画像処理時に用いられるべき色空間情報を含むことができるので、画像ファイルGFが色空間情報を含んでいる場合には、CPU150は、マトリクス演算($N^{-1}M$)を実行するに際して、色空間情報を参照し、対応するマトリクス $N^{-1}M$ を求め、マトリクス演算を実行する。

【0050】マトリクス演算($N^{-1}M$)はRGB色空間をXYZ色空間に変換するためのマトリクスMを用いるマトリクス演算Mと、wRGB色空間をXYZ色空間に変換するためのマトリクスNを用いるマトリクス演算Nの逆マトリクス演算 N^{-1} との合成マトリクスである。マトリクスMは、sRGB色空間の表色域内には含まれないが、データとしては有効な画像データ（色彩値）を反映して、RGB色空間に基づく画像データを、XYZ色空間に基づく画像データに変換するためのマトリクスである。マトリクスMのマトリクス値は色空間情報にしたがって決定される。マトリクスNの逆マトリクスNは、マトリクス演算MによってXYZ色空間に基づく画像データに変換された画像データをsRGB色空間よりも広い定義領域を有するwRGB色空間に変換（RGB色空間に戻す）ためのマトリクスである。XYZ色空間は、機器の出力特性に依存しない機器独立色空間の1つであり、RGB色空間とwRGB色空間との間における色彩値の対応付けを行うために用いられる。マトリクス演算($N^{-1}M$)は以下に示す演算式である。

【0051】

【数3】

$$\begin{pmatrix} R_w \\ G_w \\ B_w \end{pmatrix} = N^{-1}M \begin{pmatrix} R_s' \\ G_s' \\ B_s' \end{pmatrix}$$

$$N^{-1}M = \begin{pmatrix} 0.7152 & 0.2848 & 0.0001 \\ 0.0000 & 1.0001 & 0.0000 \\ 0.0000 & 0.0412 & 0.9588 \end{pmatrix}$$

【0052】マトリクス演算($N^{-1}M$)の実行後に得られる画像データGDの色空間はsRGB色空間よりも広い定義領域を有するwRGB色空間である。従来は、プリンタまたはコンピュータにおける画像処理に際して用いられる色空間はsRGBに固定されており、デジタルスチルカメラ12の有する色空間を有効に活用することができなかった。これに対して、本実施例では、画像ファイルGFに色空間情報が含まれている場合には、色空間情報に対応してマトリクス演算Mに用いられるマトリクス($N^{-1}M$)を変更するので、デジタルスチルカメラ12の有する色空間を有効に活用して、正しい色再現を実現することができる。

【0053】CPU150は、マトリクス演算($N^{-1}M$)により得られた画像データに対して逆ガンマ補正を実行する（ステップS240）。ガンマ補正を実行する際には、CPU150はHDD152からプリンタ側のデフォルトのガンマ値を取得し、取得したガンマ値の逆数を用いて画像データGDに対して逆ガンマ変換処理を実行する。逆ガンマ補正に用いられる演算式は以下の通りである。

【0054】

【数4】

$$Rw' = \left(\frac{Rw}{255} \right)^{1/\gamma} \quad Gw' = \left(\frac{Gw}{255} \right)^{1/\gamma} \quad Bw' = \left(\frac{Bw}{255} \right)^{1/\gamma}$$

【0055】CPU150は、逆ガンマ補正が施された画像データGDに対して画像画質の自動調整処理を実行する（ステップS250）。本実施例における画質自動調整処理では、画像ファイルGFに含まれている画像データGDを解析して画質を示す特性パラメータ値を取得し、画像ファイルGFに含まれている画像処理制御情報GC、取得した特性パラメータ値を反映して画像データを補正する画質の自動調整が実行される。画質自動調整処理では、補正の目標となるべき基準パラメータを予め定めておき、基準パラメータに対して画像データの特性パラメータが近づけるように、あるいは一致するように画像データを補正する。このとき、画像処理制御情報GCは、基準パラメータの値を変更するために用いられても良く、あるいは、基準パラメータの値に対して特性パラメータの値を近づける程度を変更するために用いられても良い。

【0056】画像データの補正是、例えば、明度、コントラスト、カラーバランス等については、一般的にトーンカーブと呼ばれる、RGB信号の入力レベルと出力レ

ベルとを関連づける特性線を用いて各画素（ピクセル）単位で実行される。また、例えば、彩度、シャープネス、ノイズ低減等については、トーンカーブ処理ではなくピクセル演算処理（フィルタ処理）がピクセル単位で実行される。

【0057】CPU150は、画質自動調整処理を終了すると、印刷用データを生成するためにwRGB-CMYK色変換処理を実行する（ステップS260）。なお、ここまで得られた画像データGDに対する画像処理の結果をオリジナル画像データGDに反映させる場合には、画像データの上書きを選択することにより実現される。wRGB色変換処理では、CPU150は、HDD152内に格納されている、wRGB色空間をCMYK色空間に関連づける変換用ルックアップテーブル(LUT)を参照し、画像データの色空間をwRGB色空間からCMYK色空間へ変更する。すなわち、R・G・Bの階調値からなる画像データをカラープリンタ20で使用する、例えば、C・M・Y・K・LC・LMの各6色の階調値のデータに変換する。

【0058】CPU150は、ハーフトーン処理を実行し（ステップS270）、図6に示すルーチンにリターンする。ハーフトーン処理では、色変換済みの画像データを受け取って、階調数変換処理を行う。本実施例においては、色変換後の画像データは各色毎に256階調幅を持つデータとして表現されている。これに対し、本実施例のカラープリンタ20では、「ドットを形成する」、「ドットを形成しない」のいずれかの状態しか採り得ず、本実施例のカラープリンタ20は局所的には2階調しか表現し得ない。そこで、256階調を有する画像データを、カラープリンタ20が表現可能な2階調で表現された画像データに変換する。この2階調化（2値化）処理の代表的な方法として、誤差拡散法と呼ばれる方法と組織的ディザ法と呼ばれる方法がある。

【0059】カラープリンタ20では、色変換処理に先立って、画像データの解像度が印刷解像度よりも低い場合は、線形補間を行って隣接画像データ間に新たなデータを生成し、逆に印刷解像度よりも高い場合は、一定の割合でデータを間引くことによって、画像データの解像度を印刷解像度に変換する解像度変換処理を実行する。また、カラープリンタ20は、ドットの形成有無を表す形式に変換された画像データを、カラープリンタ20に転送すべき順序に並べ替えてのインターレス処理を実行する。

【0060】次に、パーソナルコンピュータPCにおいて実行される表示用画像処理について図8を参照して説明する。なお、各ステップにおいて実行される処理のうち、図7を参照して説明した印刷用画像処理における処理と同様の処理については、簡単に説明するにとどめる。パーソナルコンピュータPCのCPU150は、読み出した画像ファイルGFから画像データGDを取りだす（ステップS400）。CPU150は、YCrcb色空間に基づく画像データをRGB色空間に基づく画像データに変換するために3×3マトリクス演算Sを実行する（ステップS410）。マトリクス演算Sは既述の演算式である。CPU150は、マトリクス演算Sによって得られた画像データをsRGB色空間の表色域内にクリッピングする（ステップS420）。したがって、例えば、マトリクスS変換後に得られた画像データ（RGBデータ）に負値が含まれていた場合には0に、256以上の値が含まれていた場合には255に丸められる。

【0061】CPU150は、マトリクス演算Sの実行により得られたsRGB色空間に基づく画像データGDに対して、画像画質の自動調整処理を実行し（ステップS330）、図6に示すルーチンにリターンする。このように、CRT等のモニタ14に対して出力する画像データGDに対しては、wRGB色空間への色空間変換処理を実行せず、画像データGDの色空間をsRGB色空間のまま維持する。

【0062】次に、パーソナルコンピュータPCにおいて実行される通常画像処理について図9を参照して詳細に説明する。なお、各ステップにおいて実行される処理のうち、図7を参照して説明した拡張画像処理における処理と同様の処理については、簡単に説明するにとどめる。パーソナルコンピュータPCのCPU150は、読み出した画像ファイルGFから画像データGDを取りだす（ステップS400）。CPU150は、YCrcb色空間に基づく画像データをRGB色空間に基づく画像データに変換するために3×3マトリクス演算Sを実行する（ステップS410）。マトリクス演算Sは既述の演算式である。CPU150は、マトリクス演算Sによって得られた画像データをsRGB色空間の表色域内にクリッピングする（ステップS420）。したがって、例えば、マトリクスS変換後に得られた画像データ（RGBデータ）に負値が含まれていた場合には0に、256以上の値が含まれていた場合には255に丸められる。

【0063】CPU31は、マトリクス演算Sにより得られた画像データに対して画像画質の自動調整処理を実行し（ステップS430）、印刷のためのsRGB-CMYK色変換処理を実行する（ステップS440）。本処理ルーチンは、画像ファイルGFから画像データ生成時に設定された色空間を取得できない場合、すなわち、画像処理制御タグを発見できない場合に実行されるので、通常の、sRGB-CMYK色変換テーブルが用いられる。最後に、CPU31は、ハーフトーン処理を実行し（ステップS450）、図6に示すメインルーチンにリターンする。

【0064】CPU150は、通常画像処理を実行する際にも、カラープリンタ20に対して送信する画像データGDと、CRT等のモニタ14に対して送信する画像データGDとに対して別々に画像処理を実行する。表示用画像処理は、図8を用いて説明した画像処理制御情報に基づく画像処理における処理と同様にして実行されるので、その説明を省略する。

【0065】以上、説明したように本実施例におけるパソコン用コンピュータPCによれば、出力可能な色空間領域が異なるカラープリンタ20およびCRT等のモニタ14に対して送信する画像データGDに対して、各出力装置14、20の出力可能な色空間領域に合わせて別個に画像処理を実行することができる。したがって、各出力装置14、20が表示可能な色空間領域を全域に亘って利用することができ、各出力装置14、20において彩度を維持したまま画像を出力することができる。

【0066】例えば、カラープリンタ20が、モニタ14によって出力可能な色空間であるsRGB色空間よりも広い定義領域を有するwRGB色空間に基づいて画像データGDを再現できる場合、wRGB色空間に基づく画像データGDをモニタ14にて出力すると、wRGB色空間の定義領域のうち、sRGB色空間の定義領域と重複する領域のみがモニタ14上にて表示され得る。この結果、モニタ14上に表示される画像データGDの彩度が浅くなり、画像データGDの色彩は薄く、くすんで表示される。これに対して、本実施例では、モニタ14によって表示される画像データGDに対しては、wRGB色空間への色空間変換を実行せず、画像データGDの色空間をsRGB色空間に維持することができるので、モニタ14上に表示される画像データGDの色彩は鮮やかに表示され得る。

【0067】したがって、同一画像データGDに対するカラープリンタ20における出力結果とモニタ14における出力結果の相違が低減され、違和感のない画像処理を実現することができる。また、カラープリンタ20とモニタ14の出力特性の相違を経験的に習得することなくして、適切な画像処理を実現することができる。

【0068】F. その他の実施例：上記実施例では、パソコン用コンピュータPCにおいて、カラープリンタ20およびモニタ14に対して出力する画像データGDの画像処理を実行したが、カラープリンタ20に小型の表示装置が備えられている場合には、全ての画像処理をカラープリンタ20にて実行しても良い。かかる場合は、カラープリンタ20によって、画像データGDの画像処理、画像処理が実行された画像データの表示、画像処理が実行された画像データGDの印刷の全ての実現することができる。また、画像処理の全て、または、一部をネットワークを介したサーバ上で実行するようにしても良い。

【0069】以上、実施例に基づき本発明に係る画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラム、画像出力装置を説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱すことなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【0070】上記実施例では、画像処理制御情報GCとして、光源、露出補正量、ターゲット色空間、明るさ、シャープネスといったパラメータを用いているが、本実施例では、少なくともターゲット色空間（画像生成時の色空間または目標とする色空間）が含まれていれば良く、どのパラメータを画像処理制御情報GCとして用いるかは任意の決定事項である。

【0071】また、各数式におけるマトリクスS、N-Mの値は例示に過ぎず、ターゲットとする色空間、あるいは、カラープリンタ20において利用可能な色空間等によって適宜変更され得ることはいうまでもない。

【0072】上記実施例では、画像ファイル生成装置としてデジタルスチルカメラ12を用いて説明したが、この他にもスキャナ、デジタルビデオカメラ等が用いられ得る。スキャナを用いる場合には、画像ファイルGFの取り込みデータ情報の指定はコンピュータPC上で実行されても良く、あるいは、スキャナ上に情報設定用に予め設定情報が割り当てられているプリセットボタン、任意設定のための表示画面および設定用ボタンを供えておき、スキャナ単独で実行可能にしてもよい。

【0073】上記実施例では、画像ファイルGFの具体例としてExif形式のファイルを例にとって説明したが、本発明に係る画像ファイルの形式はこれに限られない。すなわち、画像データ生成装置において生成された画像データと、画像データの生成時条件（情報）を記述する画像処理制御情報GCとが含まれている画像ファイルであれば良い。このようなファイルであれば、画像ファイル生成装置において生成された画像データの画質を、適切に自動調整して出力装置から出力することができる。

【0074】上記実施例では、画像データGDと画像処理制御情報GCとが同一の画像ファイルGFに含まれる場合を例にとって説明したが、画像データGDと画像処理制御情報GCとは、必ずしも同一のファイル内に格納される必要はない。すなわち、画像データGDと画像処理制御情報GCとが関連付けられていれば良く、例えば、画像データGDと画像処理制御情報GCとを関連付ける関連付けデータを生成し、1または複数の画像データと画像処理制御情報GCとをそれぞれ独立したファイルに格納し、画像データGDを処理する際に関連付けられた画像処理制御情報GCを参照しても良い。かかる場合には、画像データと画像処理制御情報GCとが別ファイルに格納されているものの、画像処理制御情報GCを

を利用する画像処理の時点では、画像データおよび画像処理制御情報GCとが一体不可分の関係にあり、実質的に同一のファイルに格納されている場合と同様に機能するからである。すなわち、少なくとも画像処理の時点において、画像データと画像処理制御情報GCとが関連付けられて用いられる態様は、本実施例における画像ファイルGFに含まれる。さらに、CD-ROM、CD-R、DVD-ROM、DVD-RAM等の光ディスクメディアに格納されている動画像ファイルも含まれる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る画像処理装置を適用可能な画像データ処理システムの一例を示す説明図である。

【図2】本実施例に係る画像処理装置が処理する画像ファイル（画像データ）を生成可能なデジタルスチルカメラの概略構成を示すブロック図である。

【図3】本実施例において用いられるExifファイル形式にて格納されている画像ファイルの概略的な内部構造を示す説明図である。

【図4】本実施例におけるカラープリンタ20の概略構成を示すブロック図である。

【図5】本実施例に係るカラープリンタ20の制御回路30の内部構成を示す説明図である。

【図6】本実施例に係るパーソナルコンピュータPCにおける画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】パーソナルコンピュータPCにおける画像処理制御情報に基づく印刷用画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図8】パーソナルコンピュータPCにおける表示用画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図9】パーソナルコンピュータPCにおける通常印刷用画像処理の処理ルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

10…画像処理システム

12…デジタルスチルカメラ

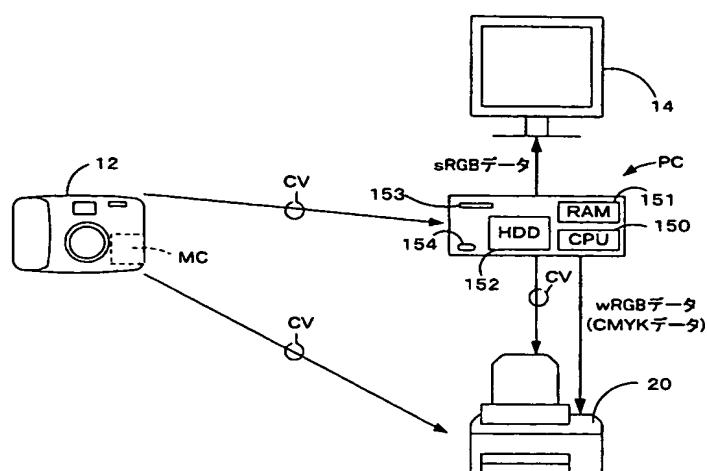
121…光学回路

122…画像取得回路

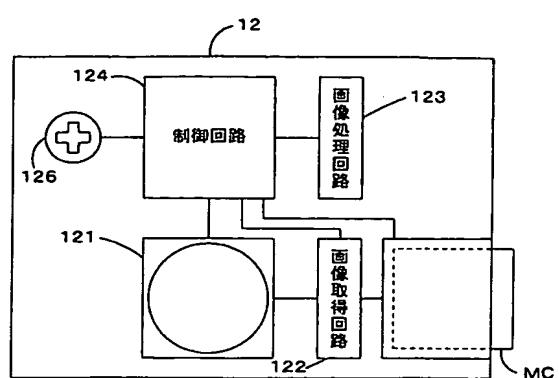
123…画像処理回路

- 124…制御回路
- 126…選択・決定ボタン
- 127…液晶ディスプレイ
- 14…ディスプレイ
- 150…CPU
- 151…RAM
- 152…HDD
- 153…カードスロット
- 154…入出力端子
- 10 20…カラープリンタ
- 21…キャリッジ
- 211…印字ヘッド
- 212…インクカートリッジ
- 213…インクカートリッジ
- 214～220…インク吐出用ヘッド
- 22…キャリッジモータ
- 23…プラテン
- 24…紙送りモータ
- 25…摺動軸
- 20 26…駆動ベルト
- 27…ブーリ
- 28…位置検出センサ
- 29…操作パネル
- 30…制御回路
- 31…演算処理装置（CPU）
- 32…プログラマブルリードオンリメモリ（PROM）
- 33…ランダムアクセスメモリ（RAM）
- 34…PCMCI Aスロット
- 35…周辺機器入出力部（PIO）
- 30 36…タイマ
- 37…駆動バッファ
- 38…バス
- 39…発振器
- 40…分配出力器
- GF…画像ファイル（Exifファイル）
- 111…JPEG画像データ格納領域
- 112…付属情報格納領域
- MC…メモリカード

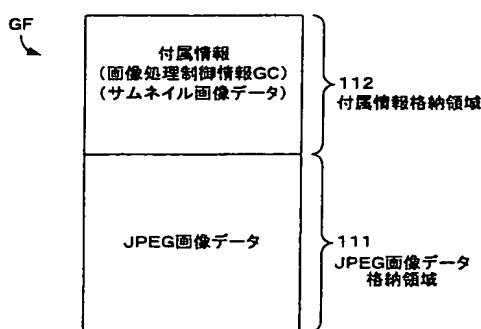
【図1】



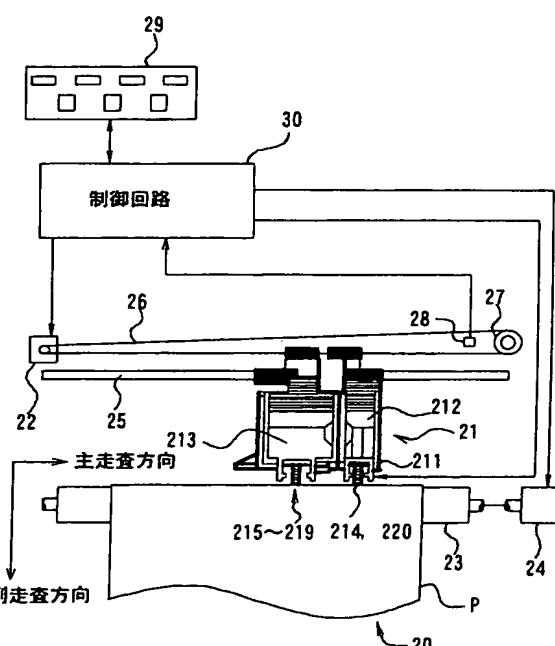
【図2】



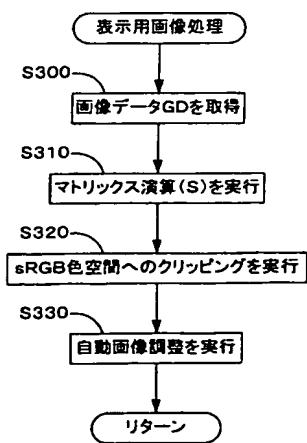
【図3】



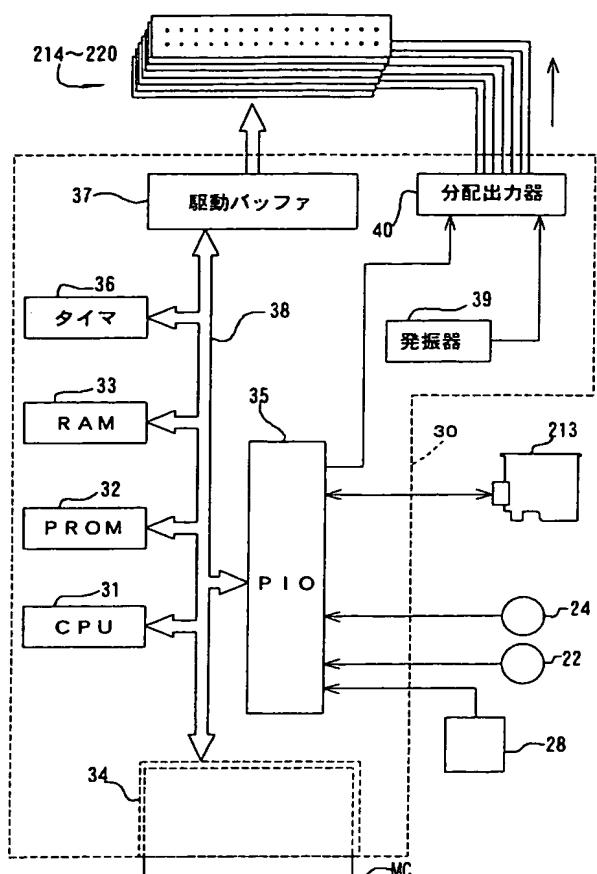
【図4】



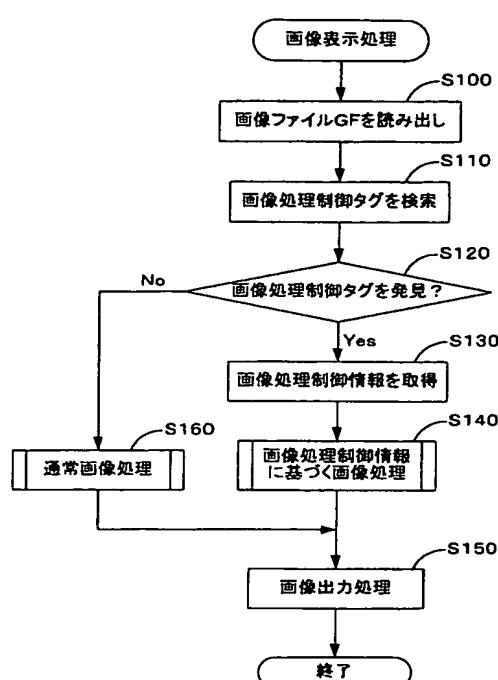
【図8】



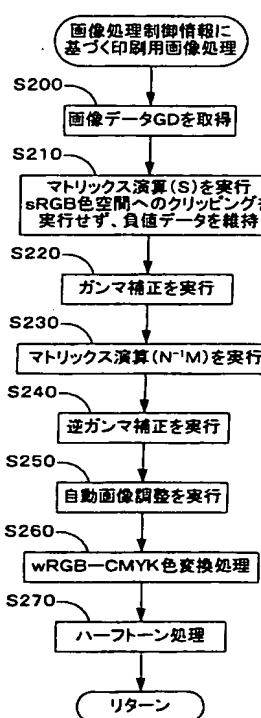
【図5】



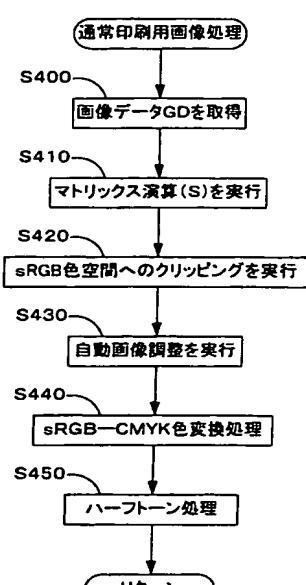
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB08 CC01 CE17 CE18
CH08
5C077 LL19 MP08 PP32 PP33 PP34
PP37 PQ12 SS06 TT02
5C079 HB01 HBO3 HBO4 HB12 LB02
LB04 MA11 MA17 NA03 PA03
PA05